

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-294936

(43)Date of publication of application : 04.11.1998

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

G06F 5/06

H04N 5/92

(21)Application number : 09-103391

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.04.1997

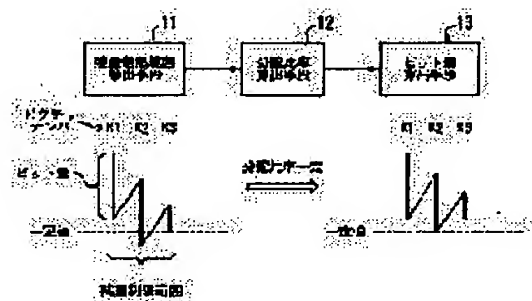
(72)Inventor : ISOZAKI MASAOKI

(54) REMAINING BUFFER CAPACITY LIMIT PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a remaining buffer capacity limit processor which improves the degradation of picture quality after the limitation of remaining buffer capacity.

SOLUTION: A remaining capacity limiting range detecting means 11 detects a remaining capacity limiting range as the range to limit remaining buffer capacity. A distribution ratio calculating means 12 calculates a distribution ratio so that the distribution ratio of bit amount to respective pictures in the remaining capacity limiting range can be equal with the ratio before the remaining capacity is limited. Based on the distribution ratio, a bit amount calculating means 13 calculates the amount of bits to be distributed to the pictures.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-294936

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 7/24

H 0 4 N 7/13

Z

G 0 6 F 5/06

3 1 3

G 0 6 F 5/06

3 1 3

H 0 4 N 5/92

H 0 4 N 5/92

H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-103391

(22) 出願日

平成9年(1997)4月21日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 五十崎 正明

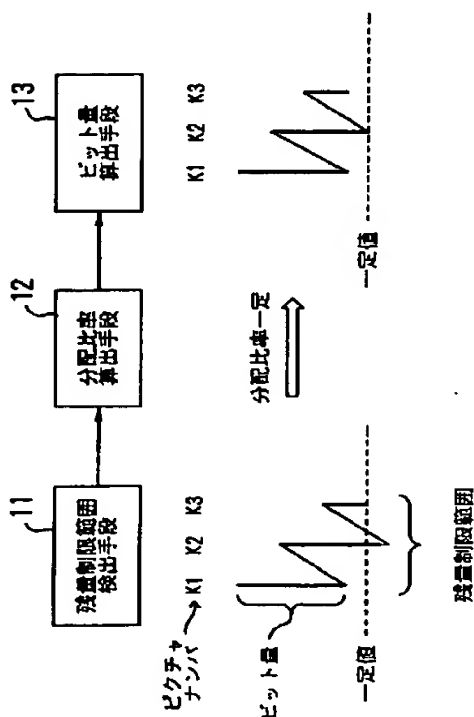
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(54) 【発明の名称】 バッファ残量制限処理装置

(57) 【要約】

【課題】 V B V制限後の画質劣化を改善したバッファ残量制限処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 残量制限範囲検出手段11は、バッファ残量制限が行われる範囲である残量制限範囲を検出する。分配比率算出手段12は、残量制限範囲内で各ピクチャに対するビット量の分配比率が残量制限を行う前と等しくなるように分配比率を算出する。ビット量算出手段13は、分配比率にもとづいてピクチャに分配すべきビット量を算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビデオ信号のエンコード時に、バッファに蓄えられたビット量をピクチャに分配する際に、一定値以下にならないようにバッファ残量制限を行うバッファ残量制限処理装置において、

前記バッファ残量制限が行われる範囲である残量制限範囲を検出する残量制限範囲検出手段と、

前記残量制限範囲内で各ピクチャに対するビット量の分配比率が前記バッファ残量制限を行う前と等しくなるように分配比率を算出する分配比率算出手段と、

前記分配比率にもとづいてピクチャに分配するべき前記ビット量を算出するビット量算出手段と、

を有することを特徴とするバッファ残量制限処理装置。

【請求項2】 前記残量制限範囲検出手段は、あらかじめ設定したバッファ残量の基準値を越えるバッファ占有値を持つピクチャを前記残量制限範囲の開始位置とすることを特徴とする請求項1記載のバッファ残量制限処理装置。

【請求項3】 前記残量制限範囲検出手段は、前記分配比率で修正されたバッファ占有値が、あらかじめ設定した前記バッファ残量の基準値を越える値を持つピクチャを前記残量制限範囲の終了位置とすることを特徴とする請求項1記載のバッファ残量制限処理装置。

【請求項4】 前記分配比率算出手段は、前記残量制限範囲内での各ピクチャに分配するべきビット量の和を考慮しない第1の分配比率と、前記残量制限範囲内での各ピクチャに分配するべきビット量の和を考慮した第2の分配比率と、を求めて前記第1の分配比率と前記第2の分配比率とのいずれか小さい方を前記分配比率として算出することを特徴とする請求項1記載のバッファ残量制限処理装置。

【請求項5】 前記ビット量算出手段は、前記分配比率を前記バッファ残量制限を行う前のビット量に乘算して、前記ビット量を算出することを特徴とする請求項1記載のバッファ残量制限処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はバッファ残量制限処理装置に関し、特にビデオ信号のエンコード時に、バッファに蓄えられたビット量をピクチャに分配する際に一定値以下にならないようにバッファ残量制限を行うバッファ残量制限処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】マルチメディアサービスが普及するための重要な要素の一つにマルチメディアアプリケーションの作成が挙げられる。マルチメディアアプリケーションは一般にオーサリングツールを使って動画や音声といった素材であるコンテンツを組み合わせて作成する。

【0003】また、コンテンツ自体を新規作成することは難しいため、ユーザが自由に利用・加工できるように

写真集やビデオ集などのコンテンツだけを提供するサービスも登場している。

【0004】このようなコンテンツから情報圧縮、編集を行ってマルチメディアアプリケーションを作成するエンコードオーサリングシステムでは、DVD、Video CDなどの圧縮されたビデオ信号を情報圧縮し、編集した後にCDROMやファイルなどのパッケージメディアに蓄積させる。

【0005】エンコード作業工程は、最初に画像の複雑さ（以降、Difficultyと呼ぶ。）などの情報の分配を行う。さらにユーザがエンコード結果の画質を評価（レビュー）する。また、必要であればビット分配量を調整したり、フィルタをかけるカスタマイズ作業が行われる。このようにカスタマイズ／レビューを繰り返しながらエンコード作業を実行していく。

【0006】また、MPEGのビデオエンコード時には、デコーダの仮想的なバッファ残量を考慮しながらピクチャにビットを分配している。このバッファ残量計算をVBV（Video Buffering Verifier）という。

【0007】VBVの計算処理では、ピクチャに分配するべきビット（以降、ターゲットビットと呼ぶ。）が多いと、バッファにたまっているデータが減少するため、バッファ残量が一定値以下にならないようにターゲットビット量を制限しなければならない。一方、バッファがいっぱいになった場合には、デコーダのピックアップからデータの供給がストップするため、オーバーフローに関しては特に考慮する必要はない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来のVBV計算処理では、高ビットレート条件下でのエンコード時では、バッファに与えられたビット量に対してターゲットビット量が相対的に大きくなる。

【0009】すると各ピクチャに対してターゲットビット量を制限しなければならず、各ピクチャ毎のビット量の比率が変わってしまう。したがって、もとのビットの比率は画像のDifficultyに応じて分配されたものであるから、比率が大幅に変わってしまうと、Difficultyに応じたビット分配ができないといった問題があった。

【0010】また、通常、GOPの中ではIピクチャが最も大きいDifficultyの値となり、ターゲットビット量もそれに依りて大きくなる。ところが、VBV制限時には大きいターゲットビット量を持つピクチャに対してビット削減される確率が高いため、結果的にGOP内でのIピクチャの比率が低くなってしまふ。このため、Iピクチャのターゲットビット量が十分に与えられないのでGOP内で画質劣化が広がってしまうといった問題があった。

【0011】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、VBV制限後の画質劣化を改善したバッファ残量制限処理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、ビデオ信号のエンコード時に、バッファに蓄えられたビット量がピクチャに分配する際に一定値以下にならないようにバッファ残量制限を行うバッファ残量制限処理装置において、前記バッファ残量制限が行われる範囲である残量制限範囲を検出する残量制限範囲検出手段と、前記残量制限範囲内で各ピクチャに対するビット量の分配比率が前記残量制限を行う前と等しくなるように分配比率を算出する分配比率算出手段と、前記分配比率にもとづいてピクチャに分配するべき前記ビット量を算出するビット量算出手段と、を有することを特徴とするバッファ残量制限処理装置が提供される。

【0013】ここで、残量制限範囲検出手段は、バッファ残量制限が行われる範囲である残量制限範囲を検出する。分配比率算出手段は、残量制限範囲内で各ピクチャに対するビット量の分配比率が残量制限を行う前と等しくなるように分配比率を算出する。ビット量算出手段は、分配比率にもとづいてピクチャに分配するべきビット量を算出する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のバッファ残量制限処理装置の原理図である。残量制限範囲検出手段11は、バッファ残量制限が行われる範囲である残量制限範囲を検出する。分配比率算出手段12は、残量制限範囲内で各ピクチャに対するビット量の分配比率が残量制限を行う前と等しくなるように分配比率を算出する。ビット量算出手段13は、分配比率にもとづいてピクチャに分配するべきビット量を算出する。なお詳細な動作については後述する。

【0015】次にMPEGビデオエンコードシステムの全体構成について説明する。図2はMPEGビデオエンコードシステムの全体図である。ネットワーク200を介してスーパーバイザ装置300とPC(パソコン)100が接続する。またPC100にはVTR500とMPEGエンコーダ400が接続し、MPEGエンコーダ400にはモニタ410が接続する。

【0016】スーパーバイザ装置300はオーサリングシステム全体の管理を行うもので、PC100にエンコード条件を与え、PC100からエンコード結果の報告を受ける。図ではv.enc というファイルによって、ビデオエンコード条件が入力される。PC100からはエンコード結果のビットストリームがハードディスク上に書き込まれたアドレスv.adr と、ビットストリームをマルチプレクスする際に必要なデータvxxx.auiを報告している。(xxx はENCU番号を示す。)

また、GUI101はエンコード制御プログラム102、ビット分配プログラム103、VTR制御プログラム104の3つのプログラムを管理している。

【0017】次にGOP構造について説明する。図3はGOP構造を示す図である。DVDではMPEGをビデオの圧縮方式に採用している。MPEGでは動き補償予測による時間方向の冗長度の除去を行っており、この予測符号化を実現するために3つのピクチャタイプを規定している。

【0018】フレーム内だけで符号化されるピクチャをIピクチャ、過去の画面から現在を予測することによって符号化されるピクチャをPピクチャ、過去、未来の画像から現在を予測することによって符号化されるピクチャをBピクチャと呼ぶ。そして、必ずIピクチャを1つ含むピクチャのまとまりをGOPと呼ぶ。なお、符号化する際にはI、Pピクチャを先に処理し、間に入るBピクチャを後で処理する。

【0019】次にユーザがエンコードする際のエンコード作業工程について説明する。図4はエンコード作業工程を示すフローチャートである。なお、図中の太線枠のステップは、計算機上のオフライン処理に対応する。

〔S1〕図2で説明したスーパーバイザ装置300からネットワーク200経由でビデオに割り当てられたビット総量や最大レートなどのエンコード条件が設定される。

〔S2〕エンコード条件設定後、エンコード素材のDifficultyを測定する。ここでは符号化の際に量子化ステップ数を固定値に設定した条件で発生ビット量を測定している。動きが多く、高い周波数成分が大きい画像では、発生ビット量が多くなり、静止画や平坦な部分が多い画像では発生ビット量が少なくなる。この発生ビット量の大きさを画像のDifficultyとして測定する。

〔S3〕エンコード条件をもとに各ピクチャのDifficultyの大きさに応じてターゲットビット量の分配計算を行う。

〔S4〕ビット分配による結果を使ってエンコードを実行するかどうかをエンコーダに内蔵されているローカルデコーダ出力の画質によってプレビューを行う。

〔S5〕プレビューによる画質評価によって、画質に問題がある場合はステップS6へ、問題がない場合はステップS8へ行く。

〔S6〕カスタマイズ作業を行う。例えば、画質に問題のある部分のレートを上げたり、フィルタレベルを調整したりする。

〔S7〕ビット分配の再計算を行い、ステップS4へ戻る。

〔S8〕全体のエンコードを実行させる。

〔S9〕後処理を行う。例えば、エンコード結果であるビットストリームをSCSI経由で直接オーサリングシステムのサーバであるRAIDに書き込む。また、エンコード結果情報を図2で説明したスーパーバイザ装置300にネットワーク200経由で報告する。

【0020】次にビット分配計算について説明する。図

5はビット分配計算での処理過程を示す図である。最初にディスク容量の中からビデオに割り当てられたビット総量 (QTY __BYTES) と最大ビットレート (MAXRATE) がオーサリングシステムから指定される。

【0021】これに対して最大ビットレート以下になるように制限を加えた総ビット数 (USB __BYTES) を求め

$$USB_BYTES = \min (QTY_BYTES, MAXRATE/8/FW \times TOTAL_FRAME_NB) \quad \dots (1)$$

この値からGOP HEADERに必要なビット数 (TOTAL __HEADER) を引いた値と全体のフレーム総数からターゲット数の総和の目標値となるSUPPLY __BYTESを算出する。計算

$$SUPPLY_BYTES = USB_BYTES - HEADER \quad \dots (2)$$

このSUPPLY __BYTESの大きさに収まるように各ピクチャへの割当てビット量 (ターゲット量) を分配する。全てのピクチャへの割当てビット量の総和をTARGET __BYTESとするとSUPPLY __BYTESからTARGET __BYTESを引いた値がビット分配での余り量 (REMAIN __BYTES) となる。また、TARGET __BYTESにHEADERを加えたビット量が、ビット

$$REMAIN = SUPPLY_BYTES - TARGET_BYTES \quad \dots (3)$$

【0025】

20 【数4】

$$TARGET_OUT_BYTES = TARGET_BYTES + HEADER \quad \dots (4)$$

次にピクチャ単位でのビット分配量の算出処理について説明する。Difficultyと、全体に与えられたビット量 (SUPPLY __BYTES) に応じて各ピクチャ毎のターゲットビット量を計算し、エンコード用のコントロールファイルを作成する。

【0026】その際にターゲットビット量の計算処理として、まずGOP単位にビット量を分配し、各GOP内で各ピクチャのDifficultyに応じたビット分配を行うものとする。ここでは各GOP毎のDifficultyの和であるgop __diffに応じて、エンコードする際のGOP単位でのビット分配量 (gop __target) を決定する。

【0027】図6は評価関数を示す図である。縦軸にビ

$$SUPPLY_BYTES = USB_BYTES - TOTAL_HEADER \quad \dots (5)$$

【0030】

【数6】

$$Difficulty_SUM = \sum Difficulty \quad \dots (6)$$

また、 $\sum Y = A \times \sum X + B \times n$ であるから、 $\sum Y = SUPPLY_BYTES$ 、 $\sum X = Difficulty_SUM$ 、 n をGOPの総数とすれば、 A は式(7)となる。

$$A = (SUPPLY_BYTES - B \times n) / Difficulty_SUM \quad \dots (7)$$

したがって、評価関数は式(8)であるから

【数8】

【0032】

$$gop_target = A \times gop_diff + B \quad \dots (8)$$

gop __diffとgop __targetとが算出できる。また、GOP内での各ピクチャへの分配はDifficultyの大きさに比例させた場合には各ピクチャへのターゲット量は、式

$$TARGET(k) = gop_target \times Difficulty(k) / gop_diff \quad \dots (9)$$

なお、素材の中に極端に難しい (gop __diffが大きい) ピクチャがあると非常に大きいgop __target量となつてしまいシステムで許容されている最大レートを越えてし

る。計算式を式(1)に示す。なお、式中のFWは毎秒フレーム数で、NTSCの場合は29.97、PALの場合は25である。

【0022】

【数1】

式を式(2)に示す。

10 【0023】

【数2】

ビット分配計算によって出力が予定されるビット量の総和であるTARGET __OUT __BYTESとなる。計算式を式(3)、(4)に示す。

【0024】

【数3】

ビット分配量 (TARGET)、横軸にDifficultyをとる。評価関数はgop __diffとgop __targetとの変換関数である。Yをgop __target、Xをgop __diffとして $Y = AX + B$ という式で表される。図からBはGOP MINBYTESとわかるのでAを求めればよい。まず、USB __BYTESを求める。計算式はすでに説明した式(1)である。

【0028】次にSUPPLY __BYTESと全てのピクチャのDifficultyの総和であるDifficulty __SUMを求める。計算式は式(5)、(6)である。

【0029】

【数5】

【0031】

【数7】

(9)となる。

【0033】

【数9】

またためGOP MAXBYTESといった固定量でリミットをかけることが必要である。また、最小のターゲット量もGOP MINBYTESで制限される。

【0034】次にVBV (Video Buffering Verifier) について説明する。MPEGビデオエンコード時には仮想デコーダのバッファ残量を考慮しながらビット分配することが義務づけられている。この仮想バッファ残量の計算をVBVという。図7はVBVの計算処理を示す図である。

【0035】DVDの場合、バッファサイズVBVMA

$$\text{Occupancy_down}(k) = \text{Occupancy_up}(k) - \text{TARGET}(k) \quad \dots (10)$$

このバッファにはデコーダのピックアップからビデオのデータ量に応じたビットレート of the data (SYSTEM SUPPLY)が蓄積される。

$$\text{SYSTEM_SUPPLY} = \text{MAXRATE} \times \text{KT}$$

そして、この供給後のバッファ残量Occupancy_up(k+1)は式(12)で表される。

$$\text{Occupancy_up}(k+1) = \text{Occupancy_down}(k) + \text{SYSTEM_SUPPLY} \quad \dots (12)$$

この供給量は図中の右上にあがる量に相当する。供給されるビットレートが大きいほど傾きは大きくなり、バッファにデータがたまりやすくなる。また、バッファがいっぱいになった場合には、ピックアップからバッファへの供給がストップするため、バッファのオーバーフローに 20 関しては考慮する必要はない。このことはある設定値ちょうどに制御する必要はなく、設定値以上になるように制御すればよいことを意味する。

$$\text{Occupancy_up}(0) = \text{VBVMAX} \times 2/3$$

次にVBVバッファ計算処理について説明する。図8、図9はGOP単位でのターゲットビットの分配例を示す図である。図8がGOP_MAXRATEを考慮して求めたターゲットビット量を示す図で、図9はVBV制限処理を行って求めたターゲットビット量を示す図である。

【0041】図8のピクチャ番号の1、4、7のピクチャはVBVバッファの下限であるVBVMINの値を下回っている。したがってVBVがVBVMINを下回ったピクチャを含むGOPのターゲットビット量を削減させて、図9のようなターゲットビット量にする。

$$r = (\text{Occ_start} - \text{VBVMIN}) / (\text{VBVSTART} - \text{Occ_min}) \quad \dots (14)$$

このように与えられたターゲットビット量は、GOP_MAXRATE制限やVBVのバッファ制限を守るように分配しなくてはならないため、単純に評価関数で求めたターゲットビット量よりも削減しなくてはならない場合が生じる。そのため制限後のターゲット量の総和 (TARGET_BYTES) は 40 目標ビット総量 (SUPPLY_BYTES) に対して少なくなり、余り (REMAIN_BYTES) が発生する。通常はビット分配率を上げるためにこの余り量を再度分配するというサイクルとなる。

【0044】図10は余りビット分配の評価関数を示す図である。ここでは $Y = QX + R$ という評価関数を用い

$$D = (\text{GOP_MAXRATE} - B) / A \quad \dots (15a)$$

$$R = -Q \times D \quad \dots (15b)$$

$$\Sigma Y = Q \times (\Sigma X - D \times n) \quad \dots (15c)$$

ここで $X < D$ を満たすピクチャのDifficultyの総和をDifficulty_SUM、ピクチャ数をpicture_numberとす

X (1.75 Mbits) に対して、k番目のピクチャのバッファのスタート点をOccupancy_up(k)、k番目のピクチャのターゲット量をTARGET(k)とすると、ピクチャにビットを吐き出した後のバッファ残量Occupancy_down(k)は式(10)で表される。

【0036】

【数10】

【0037】

【数11】

... (11)

【0038】

【数12】

... (12)

【0039】逆に各ピクチャのデータ量が大きいとバッファにたまったデータは減少する。このバッファ残量が一定値以下にならないようにターゲットビット量を計算する。この計算の最初のOccupancy_up(0)は固定値 (この例ではVBVMAX * 2/3) からスタートする。

【0040】

【数13】

... (13)

【0042】ここで、GOP内でのVBV制限を加える前のターゲット量でVBV計算を実行したときのOccupancyの最小値をOcc_minとする。そして、制限を行うスタート点kstartは、Occupancy_up(k)が基準値 (VBVLINE: VBVMAX * 3/4) 以上のkの値でこのときのOccupancy_up(k)の値をOcc_startとする。Occ_min < VBVMINの時、第1の分配比率rは式 (14) のようになる。

【0043】

【数14】

ている。また、Xはgop_diff、Yは各GOP単位に再分配されるターゲット量の変化量 (GOP_TARGET_ADD) である。Dは、 $Y = AX + B$ と $Y = \text{GOP_MAXBYTES}$ との交点の値である。

【0045】次にGOP_TARGET_ADDとGOP内の再ターゲットビットの分配量について説明する。評価関数でGOPの最大バイト数になる最小のgop_diffの値をDとすると、 $\text{GOP_MAXRATE} = A \times D + B$ より、

【0046】

【数15】

... (15a)

... (15b)

... (15c)

る。

【0047】 $\Sigma Y = \text{REMAIN_BYTES}$ 、 $\Sigma X = \text{Difficulty_SUM}(X < D)$ 、 $n = \text{picture_number}(X < D)$ よ

$$Q = (\text{REMAIN_BYTES}) / (\text{Difficulty_SUM} - D \times n) \quad \dots (16)$$

となる。したがって各GOP毎の余りのターゲット分配量は、

$$\text{GOP_TARGET_ADD} = Q \times \text{gop_diff} + R \quad \dots (17)$$

さらに、GOP内の各ピクチャの再ターゲットビットの分配量は、

$$\text{TARGET_add}(k) = \text{GOP_TARGET_add} \times \text{Difficulty}(k) / \text{gop_diff} \quad (1 \leq k \leq \text{GOP内のピクチャ数}) \quad \dots (18)$$

余り量が一定量以下になったか、余り量の再分配のループが一定の回数を越えた場合にはビット再分配計算を打ち切り、エンコード結果のビットストリームをRAIDに書き込むアドレスの設定と、エンコーダ用のコントロールファイルを出力する。このようにして作成されたコントロールファイルによるエンコード処理を行うことでDifficultyに応じた可変ビットエンコーディングが実行される。

$$\text{AVERAGE_RATE} = \text{USB_BYTES} / \text{TOTAL_FRAME_NB} / \text{KT} \quad \dots (19)$$

図11、図12はVBV残量計算の処理過程を示す図であり、図11は制限を加える前のターゲットビット分配を示し、図12は評価関数とGOP MAXRATE 制限を考慮して求めたターゲット量に対して本発明によるVBVバッファ計算を行った場合を示す。

【0053】図11の $k=2, 4, 5, 6$ のピクチャでVBVバッファの下限であるVBVMINの値を下回っている。そこで、VBVがVBVMINを下回ったピクチャを含むGOPのターゲット量を削減させる。GOP内でVBV制限を加える前に各ターゲット量を先読みしてOccupancyの値を計算し、Occupancyの最小値がOcc_minとなる場所と値をサーチする。

【0054】残量制限範囲検出手段11は、制限を行う

$$\text{Occ_min} = \text{Occupancy_down}(k) \quad \dots (20a)$$

$$\text{SPMIN} = \Sigma \text{SYSTEM_SUPPLY}(k) \quad (k_{\text{start}} \leq k \leq k_{\text{min}}-1) \quad \dots (20b)$$

$$\text{TGMIN} = \Sigma \text{TARGET}(k) \quad (k_{\text{start}} \leq k \leq k_{\text{min}}) \quad \dots (20c)$$

また、 $(\text{Occ_start} + \text{SPMIN}) - \text{TGMIN} = \text{Occ_min}$ 、【0057】

$(\text{Occ_start} + \text{SPMIN}) - \text{TGMIN} \times r_t = \text{VBVMIN}$ より、【数21】

$$r_t = 1 - (\text{VBVMIN} - \text{Occ_min}) / \text{TGMIN} \quad \dots (21a)$$

$$r^* = (\text{Occ_start} - \text{VBVMIN}) / (\text{VBVSTART} - \text{Occ_min}) \quad \dots (21b)$$

$$r = \text{MIN}(r^*, r_t) \quad \dots (21c)$$

残量制限範囲検出手段11は、制限される範囲の終了ポイント(kend)をこの比率によって修正されたOccupancy_up(k)の値をOcc_endがVBVLINE以上になった位置である。この位置においてビット量算出手段13は、範囲内のターゲットに一律に制限を加える分配比率を掛ける。このような処理を行うことで分配比率を一定

$$\text{Occ_end} = \text{Occ_start} + \text{SPEND} - \text{TGMIN} \times r_t \quad \dots (22a)$$

$$\text{SPEND} = \Sigma \text{SYSTEM_SUPPLY}(k) \quad (k_{\text{start}} \leq k \leq k_{\text{end}}) \quad \dots (22b)$$

り、

【0048】

【数16】

【0049】

【数17】

【0050】

【数18】

【0051】次に本発明のバッファ残量制限処理装置で高ビットレート条件(AVERAGE_RATEとMAXRATEに近い値)下でのビット分配計算を行うことを考える。ここでAVERAGE_RATEはエンコード時の平均ビットレートである。

【0052】

【数19】

スタート点kstartを、Occupancy_up(k)が基準値以上のkの値でこの時のOccupancy_up(k)の値をOcc_startとする。分配比率算出手段12は、制限を加える分配比率rとしてkstartからOcc_minが更新される位置での式(22c)で与えられるrの最小値となる。式(22b)が第1の分配比率で、式(22a)が第2の分配比率である。

【0055】Occupancy_down(k) < VBVMINの時のOccupancy_down(k)の最小値Occ_minを求める。Occ_min > Occupancy_down(k)の時の位置をkminとすると、

【0056】

【数20】

とできるので、VBV制限後もDifficultyに応じたビット量を分配できる。

【0058】また次の区間のVBVの計算のため修正されたターゲットをもとにバッファ残量を計算しなおす。

【0059】

【数22】

11

TGMIN = Σ TARGET(k)

Occ __end > VBVLINの時、k = kENDとし、kstart \leq j
 \leq kENDの範囲で以下の処理を実行する。

TARGET(j) = TARGET(j) · r

Occupancy __down(j) = Occupancy __up(j) - TARGET(j)

Occupancy __up(j+1) = Occupancy __down(k) + SYSTEM__ SUPPLY

r = (Occ __start - VBVMIN) / (VBVSTART - Occ __min)

以上説明したような処理を終了した結果、図11は図12のように修正される。

【0061】次に本発明によるVBV計算の計算フローについて説明する。図13、図14はVBV計算の処理手順を示すフローチャートである。なお、詳細は上記で説明したので省略する。

〔S10〕k=0, MODE=0, Occupancy __up(k) = VBVSTART

〔S11〕Occupancy __down(k) = Occupancy __up(k) - TARGET(k)、SYSTEM__SUPPLY(k) = MAXRATE · KT

〔S12〕MODE=0かどうかを判断する。0の場合はステップS13へそうでなければステップS20へ行く。

〔S13〕r=1.0, SPEND=TGEN=0, Occ __min = VBVMIN

〔S14〕Occupancy __down(k) < VBVMIN の場合はステップS20へ、そうでなければステップS15へ行く。

〔S15〕Occupancy __up(k) > VBVLINの場合はステップS16へ、そうでなければステップS17へ行く。

〔S16〕KSTART=k, Occ __min = VBVMIN、Occ __start = Occupancy __up(k)

〔S17〕Occupancy __up(k+1) = Occupancy __down(k) + SYSTEM__SUPPLY(k)

〔S18〕k=k+1

〔S19〕k>KSTOP の場合は終了し、そうでなければステップS11へ戻る。

〔S20〕MODE=1

〔S21〕Occ __min > Occupancy __down(k) の場合はステップS22へ、そうでなければステップS23へ行く。

〔S22〕Occ __min = Occupancy __down(k)、TGMIN = Σ TARGET(j) KSTART < j < k、rt = 1 - (VBVMIN - Occ __min) / TGMIN、r = MIN(r · , rt)

〔S23〕TGEN=TGEN+TARGET(k)、SPEND=SPEND+SYSTEM__SUPPLY(k)、Occ __END = Occ __start - r · TGEN + SPEND

〔S24〕Occ __end > VBVLIN、またはk=KSTOP の場合はステップS25へ、そうでなければステップS17へ戻る。

〔S25〕k=KEND, j=KSTART

〔S26〕TARGET(j) = TARGET(j) · r、Occupancy __down(j) = Occupancy __up(j) - TARGET(j)、Occupancy __up(j+1) = Occupancy __down(j) + SYSTEM__SUPPLY(j)

12

(kstart \leq k \leq kEND)

… (22c)

【0060】

【数23】

… (23a)

… (23b)

… (23c)

… (23d)

〔S27〕j=j+1

10 〔S28〕j>KENDの場合はステップS29へ、そうでなければステップS26へ戻る。

〔S29〕MODE=0としてステップS18へ戻る。

【0062】以上説明したように本発明のバッファ残量制限処理装置は、ビット量の分配比率がバッファ残量制限を行う前の分配比率と等しくなるように算出し、この分配比率からピクチャに分配するビット量を求めてバッファ残量制限を行う構成とした。これにより、バッファ残量制限後も画像のDifficultyに応じたビット量を分配できるため、画質劣化を改善することが可能になる。

20 【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明のバッファ残量制限処理装置は、ビット量の分配比率がバッファ残量制限を行う前の分配比率と等しくなるように算出し、この分配比率からピクチャに分配するビット量を求めてバッファ残量制限を行う構成とした。これにより、バッファ残量制限後も画像の難しさに応じたビット量を分配できるため、画質劣化を改善することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明のバッファ残量制限処理装置の原理図である。

【図2】MPEGビデオエンコードシステムの全体図である。

【図3】GOP構造を示す図である。

【図4】エンコード作業工程を示すフローチャートである。

【図5】ビット分配計算での処理過程を示す図である。

【図6】評価関数を示す図である。

【図7】VBVの計算処理を示す図である。

40 【図8】GOP単位でのターゲットビットの分配例を示す図である。

【図9】GOP単位でのターゲットビットの分配例を示す図である。

【図10】余りビット分配の評価関数を示す図である。

【図11】VBV残量計算の処理過程を示す図である。

【図12】VBV残量計算の処理過程を示す図である。

【図13】VBV計算の処理手順を示すフローチャートである。

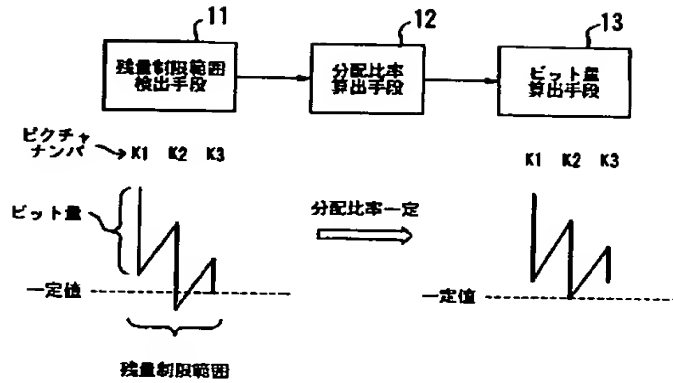
【図14】VBV計算の処理手順を示すフローチャートである。

50 【符号の説明】

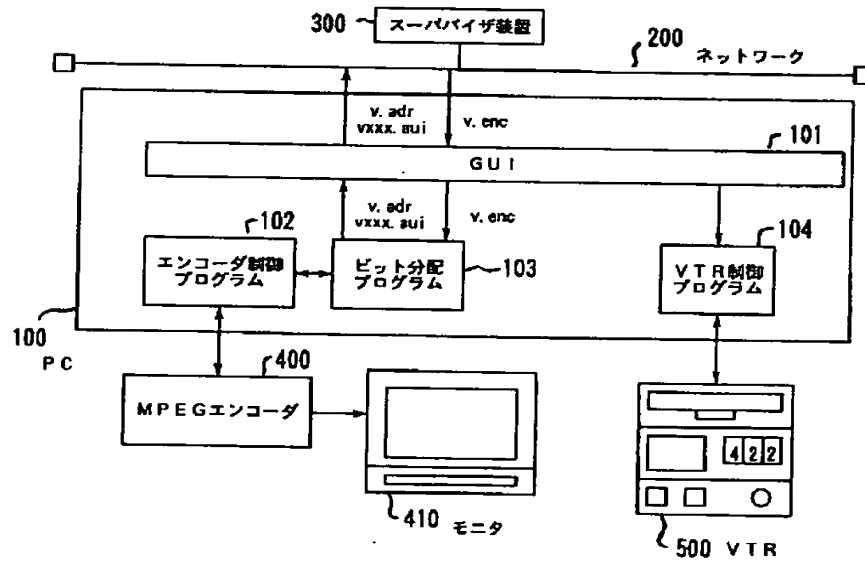
11……残量制限範囲検出手段、12……分配比率算出手段、

手段、13……ビット量算出手段。

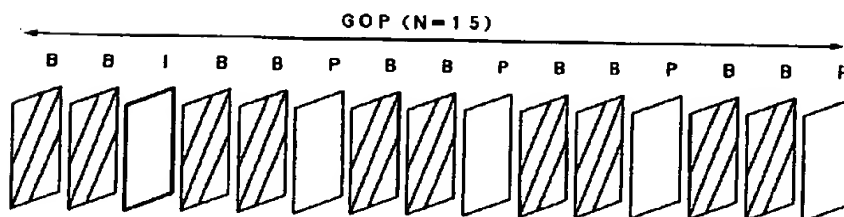
【図1】



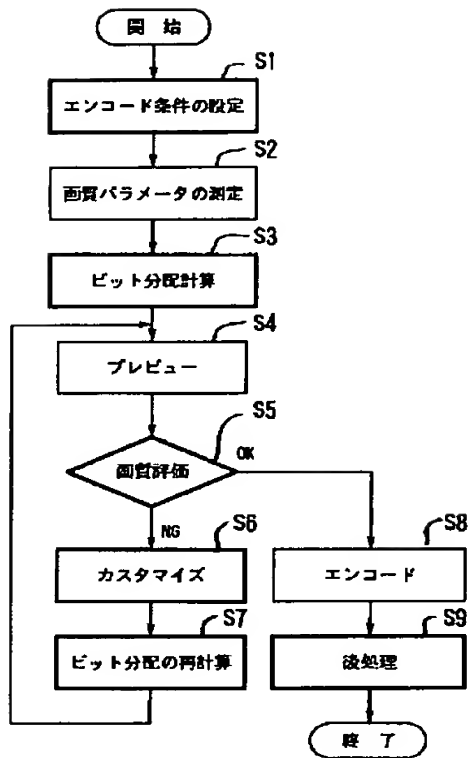
【図2】



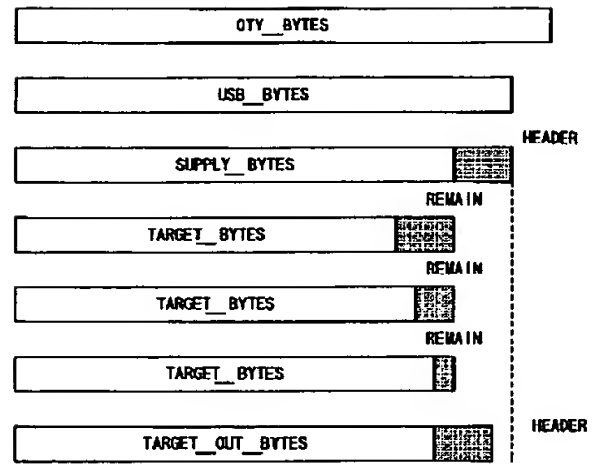
【図3】



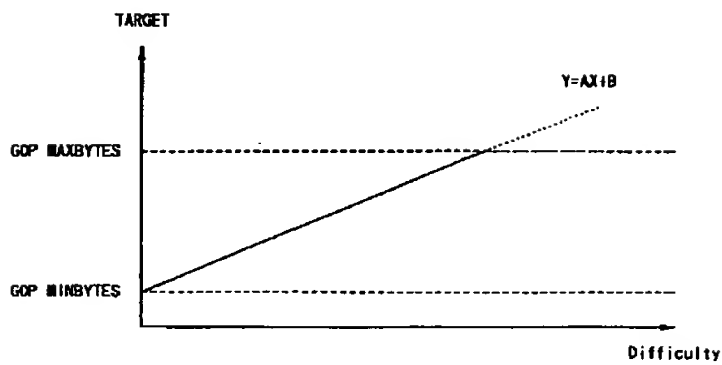
【 図 4 】



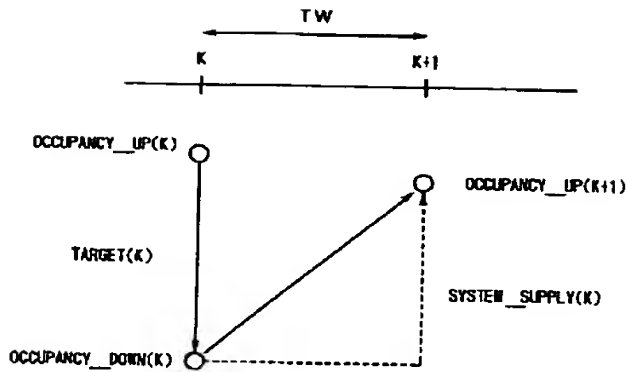
【 図 5 】



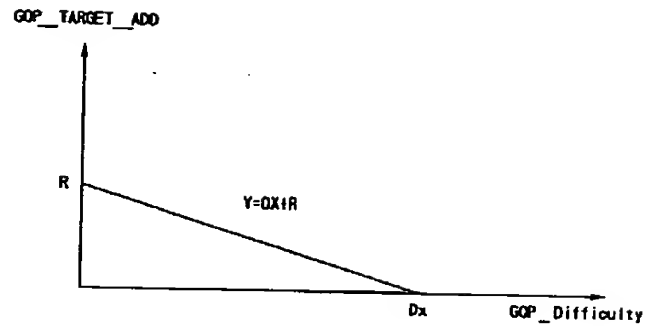
【 図 6 】



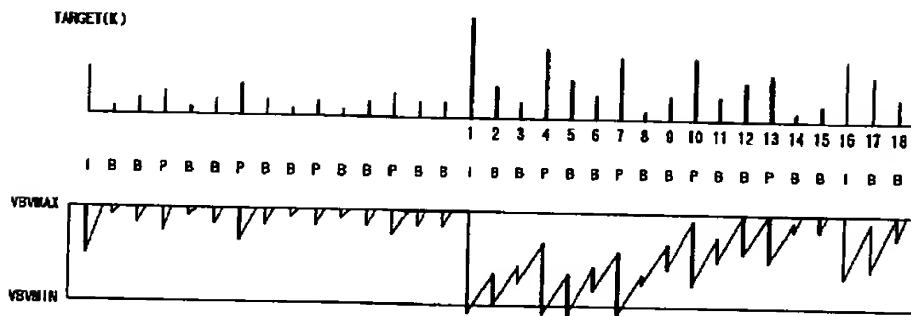
【図 7】



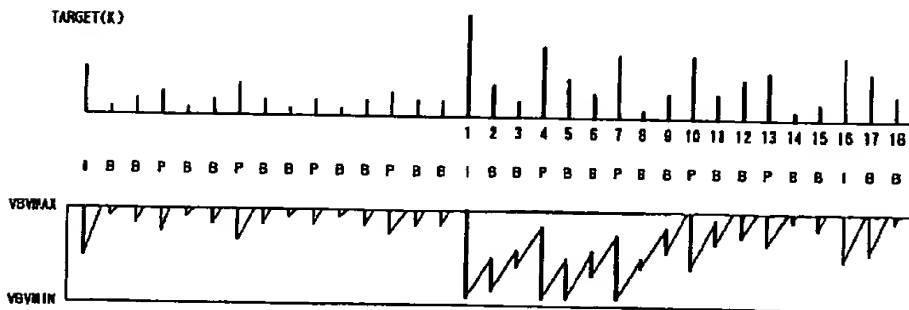
【図 10】



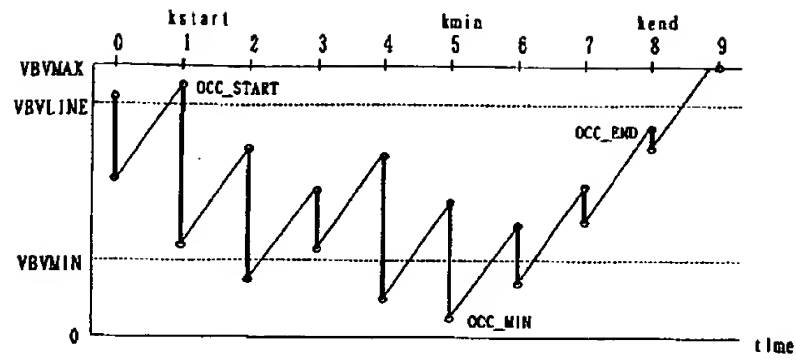
【図 8】



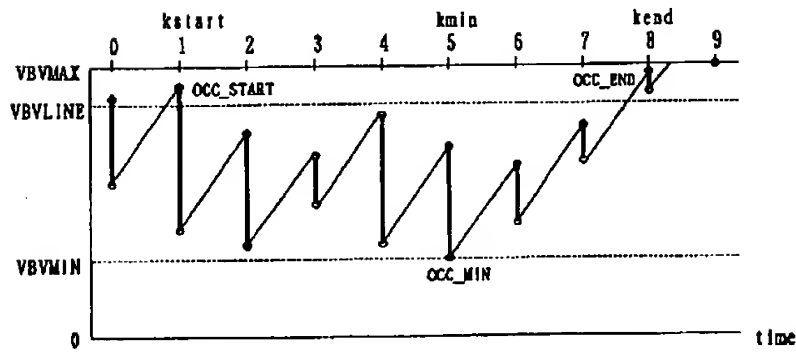
【図 9】



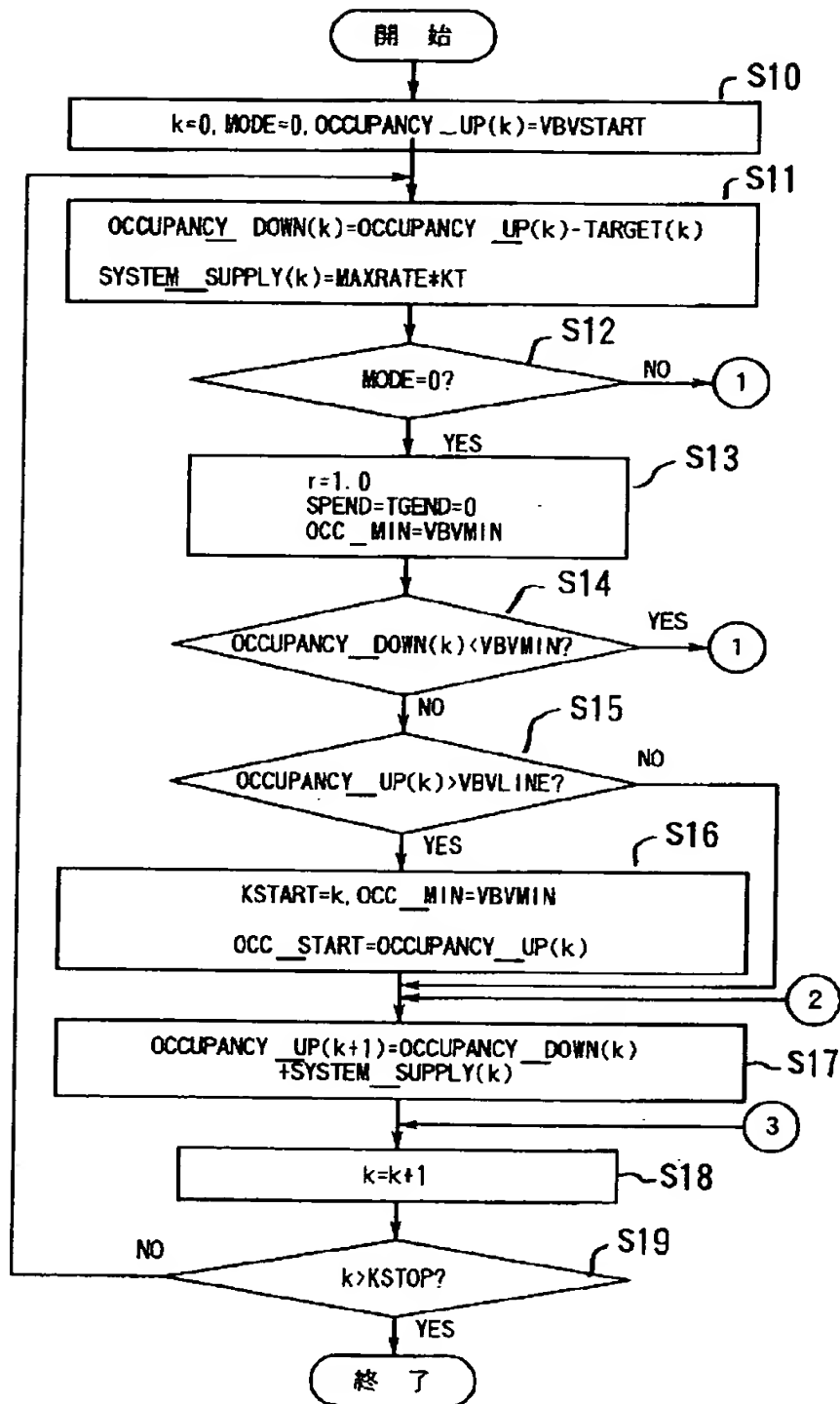
【図 1 1】



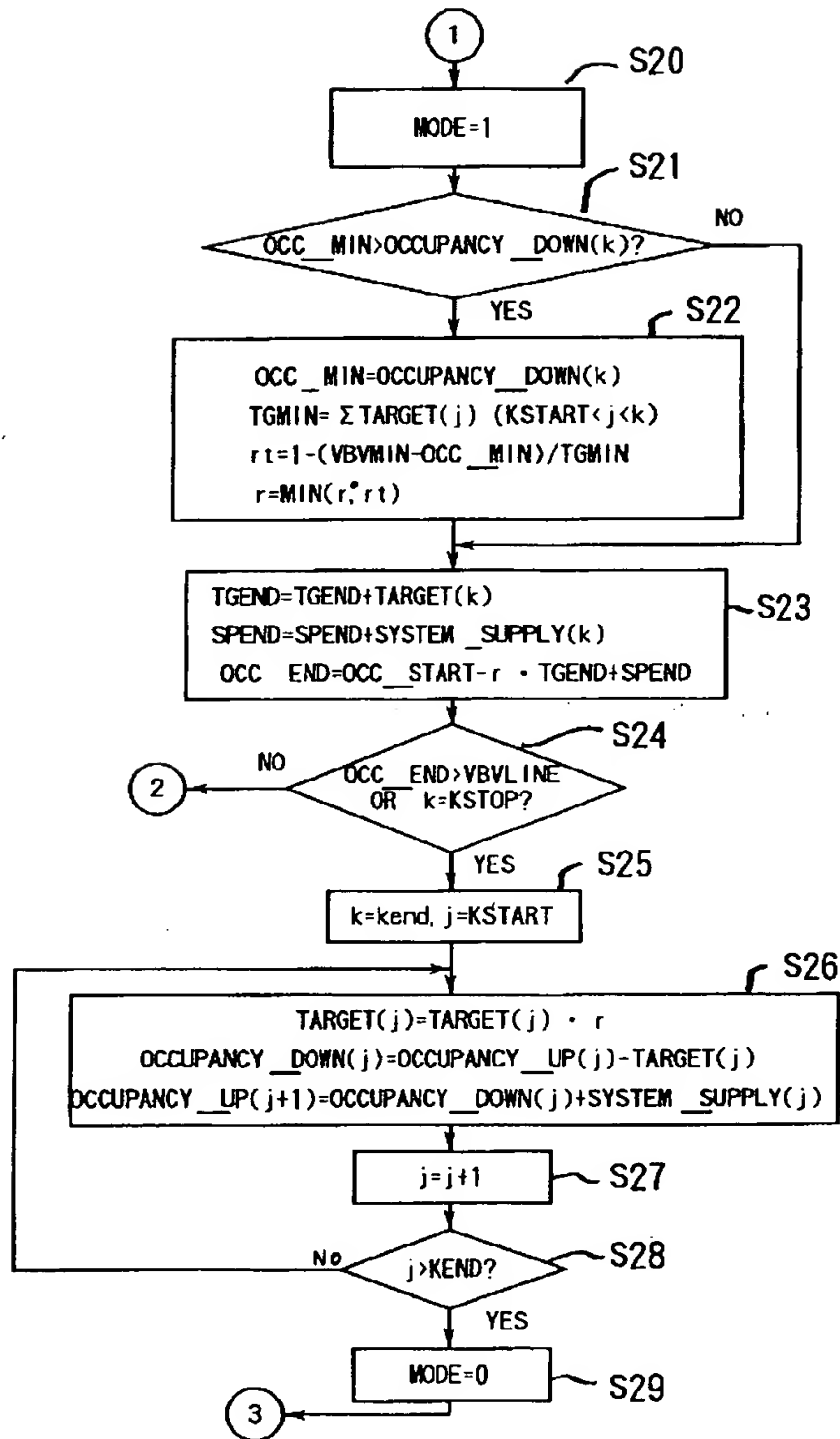
【図 1 2】



【図13】



【図14】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

整理番号 33509360

発送番号 169648

発送日 平成13年 6月12日 1 / 2

拒絶理由通知書

特許出願の番号	平成10年 特許願 第368222号
起案日	平成13年 6月 4日
特許庁審査官	松永 隆志 4228 5P00
特許出願人代理人	丸山 隆夫 様
適用条文	第29条第2項、第36条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

A. この出願の請求項1～20に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基づいて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

引用文献1には、本願発明と同様の技術が記載されている。また、本願発明は、与えられた量子化幅で符号化して発生符号量を求めること等の入力動画像データに対する事前解析を行っていることから、意見書の事前解析を行わないとの主張は、明細書または図面の記載と矛盾している。(当然、解析の期間、入力動画像データを記憶する遅延手段も必要である。)

続葉有

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

続 葉

引 用 文 献 等 一 覧

1. 特開平10-294936号公報
2. 特開平9-23423号公報
3. テレビジョン学会技術報告、20[68] (1996. 12) p. 45-52 (MPEG実時間可変ビットレート符号化方式)

IDS Filed
on April 26, 2001

B. この出願は、特許請求の範囲の記載が下記の点で、特許法第36条第6項第2号に規定する要件を満たしていない。

記

請求項1の記載では、「第1の画像単位」「前記第2の画像単位」の関係が不明である。(この記載では、第1の画像単位が前記第2の画像単位より小さい場合も含まれる。)

よって、請求項1、11に係る発明は明確でない。

拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

This Page Blank (uspto)